



REPORTES DEL EMISOR

INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN ECONÓMICA

EL MECANISMO DE OPERACIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA DEL BANCO DE LA REPÚBLICA: SUBASTAS VS. VENTANILLA

DANIEL OSORIO
MIGUEL SARMIENTO*

El mecanismo de operación de la política monetaria es aquel mediante el cual las decisiones de la autoridad en materia de instrumentos se transmiten hacia resultados sobre variables operativas. Comúnmente, el instrumento de política es alguna tasa de interés de operaciones entre el banco central y las instituciones financieras, mientras que la variable operativa corresponde a alguna medida de la tasa de interés de referencia de las operaciones del mercado interbancario. En el caso colombiano, el indicador bancario de referencia (IBR) es la tasa *overnight*. En este contex-

* Los autores son, en su orden, director y profesional líder del Departamento de Estabilidad Financiera de la Subgerencia Monetaria y de Inversiones Internacionales del Banco de la República. Se agradecen los comentarios de Juan Pablo Zárate, Hernando Vargas, Pamela Cardozo, Luisa Silva, Carlos Varela, Julián Parra, Lina Patiño y Sebastián Rojas.

to, el mecanismo de operación de la política monetaria debe diseñarse sobre varios principios: permitir que la tasa de interés de referencia interbancaria se ubique lo más cerca posible de la tasa de interés de política, minimizar el costo operativo, preservar el funcionamiento normal del sistema de pagos, facilitar las señales provistas por el sistema de precios y otorgar los incentivos correctos a los participantes en el mercado¹.

La política monetaria del Banco de la República cuenta con un mecanismo de operación basado en ventanillas ilimitadas de expansión y contracción y un esquema de provisión de liquidez mediante subastas de expansión de operaciones de recompra (repos)². La tasa de interés de política corresponde a la tasa de interés de apertura (mínima) de aquellas subastas de expansión, cuyo cupo se calcula de modo que satisfaga

- 1 Estos objetivos múltiples del mecanismo de operación se subrayan en el “Red Book” que describe las operaciones monetarias del Banco de Inglaterra (véase Bank of England, 2015).
- 2 El mecanismo incluye también otras facilidades de liquidez (como las operaciones de recompra *overnight* e *intradía*). En ocasiones, el Banco de la República también utiliza subastas de depósitos remunerados no constitutivos de encaje (DRNCE) con el fin de recoger excesos de liquidez en el mercado interbancario de fondos prestables.

Bogotá, D.C.,
julio de 2018 - núm. 230
Editora:
María del Pilar Esguerra Umaña
ISSN: 01240625



Reportes del Emisor es una publicación del Departamento de Comunicación y Educación Económica y Financiera del Banco de la República. Las opiniones expresadas en los artículos son las de sus autores y no necesariamente reflejan el parecer y la política del Banco o de su Junta Directiva.

Reportes del Emisor puede consultarse en la página electrónica del Banco de la República.
<http://www.banrep.gov.co/publicaciones-buscador/2457>

Diseño y diagramación:
Banco de la República.

los requerimientos esperados de las entidades financieras, teniendo en cuenta las variaciones de la base monetaria ocasionadas por las operaciones del Banco de la República y el Gobierno. La existencia de ventanillas ilimitadas de expansión y contracción contribuye al objetivo de acotar la volatilidad del IBR *overnight*³.

De acuerdo con la evidencia empírica, este mecanismo de operación ha sido efectivo en términos de limitar la volatilidad del IBR *overnight* alrededor de la tasa de interés de política: entre el 2 de enero de 2008 y el 19 de abril de 2018 el IBR *overnight* no se ha alejado de la tasa de política en más de 87 puntos básicos (pb). Solamente en el 15,1% de los días para el mismo período el IBR *overnight* se ha distanciado de la tasa de política en más de 10 pb⁴.

Este reporte presenta un conjunto de reflexiones teóricas y prácticas sobre el mecanismo de operación actual de la política monetaria del Banco de la República, así como sus ventajas en relación con otros mecanismos alternativos. La primera sección presenta los rudimentos de un modelo teórico simple que permite capturar las características más importantes de diversos mecanismos de operación. A partir de este modelo, la segunda sección estudia el mecanismo de operación actual y un mecanismo alternativo general. La tercera sección presenta algunas consideraciones sobre los mecanismos de operación que, si bien son fundamentales, están por fuera del alcance del modelo. Finalmente, la cuarta sección presenta algunas reflexiones.

El análisis planteado sugiere que el mecanismo de operación actual, además de su efectividad en términos de la variable operativa, permite al Banco de la República y a los mercados evaluar y monitorear el

grado de estabilidad de los intermediarios financieros y mitiga los incentivos de las entidades para apalancarse excesivamente con el banco central, comprometiendo posiblemente la estabilidad financiera. Estas razones justifican la escogencia del actual mecanismo de operación en sus condiciones vigentes.

1. El modelo de mecanismos de operación

Esta sección presenta los rudimentos de un modelo sencillo que captura las características más sobresalientes de los mecanismos de operación considerados en este documento. El modelo permite entender el funcionamiento del mecanismo actual que emplea subastas de expansión y de otros mecanismos alternativos⁵.

El modelo supone un período (día) y un número infinito de bancos que mantienen reservas líquidas en la forma de depósitos en el banco central⁶. Estas reservas son usadas para cumplir con los requerimientos de encaje y con las obligaciones de pagos a otras instituciones (financieras o no financieras) al final del día. Estas obligaciones de pagos no son completamente predecibles y constituyen una fuente de incertidumbre para los bancos, los cuales no pueden saber con exactitud el monto de reservas que deberán mantener al final del día para satisfacerlos. Para enfrentar esta incertidumbre, los bancos participan durante el día en un mercado interbancario de fondos prestables en el que el banco central participa potencialmente mediante algún esquema de provisión de liquidez (por ejemplo, una subasta de expansión).

El modelo supone que las transacciones en el mercado interbancario son libres de riesgo y que este mercado cierra antes de que se materialice la incertidumbre asociada con los requerimientos de encaje

3 El mecanismo de operación de la política monetaria en Colombia es similar a aquel que emplean la mayoría de los países que operan bajo el esquema de inflación objetivo. En una encuesta realizada en 2013 a dieciséis bancos centrales se identificó que en todos los casos se emplean tasas de interés *overnight* del mercado colateralizado o no colateralizado como variable operativa, en quince de ellos se utilizan subastas de repos con diferencias en frecuencia y madurez, y en todos se usan ventanillas de expansión y contracción de liquidez. En general, se emplean títulos del Gobierno o del banco central para operaciones de mayor plazo o permanentes (González *et al.*, 2013).

4 Específicamente, la tasa de política ha sido superior al IBR *overnight* en más de 10 pb el 5,3% de los días, mientras que lo opuesto ha ocurrido en el 9,8% de las observaciones.

5 El modelo se desarrolla completamente en el apéndice y está basado en Walsh (2003) y Whitesell (2006). El modelo es una versión simplificada también de González *et al.* (2013).

6 El modelo supone que los bancos no mantienen reservas depositadas en sus propias bóvedas.

y con otras obligaciones de pagos⁷. En el caso en el que, después de que la incertidumbre se realice, un banco resulte con exceso de reservas, puede depositarlo (cualquier monto) en el banco central en una ventanilla ilimitada de contracción, cuya tasa de interés es i^C . Si, por el contrario, un banco resulta con un defecto de reservas, puede pedirlo prestado (cualquier monto) al banco central en una ventanilla ilimitada de expansión, cuya tasa de interés es i^E . Naturalmente, $i^E > i^C$.

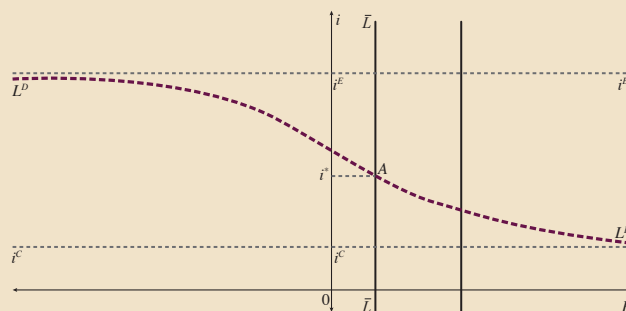
En este contexto, el objetivo de un banco comercial es escoger una posición en el mercado interbancario de fondos prestables y una demanda por recursos líquidos del banco central de modo tal que se maximicen los beneficios obtenidos durante la participación en el mercado (que incluyen los ingresos y los egresos por concepto de intereses de todas las fuentes posibles). Una vez se agregan las posiciones y las demandas de todos los bancos, y teniendo en cuenta que la suma de las posiciones interbancarias individuales es necesariamente igual a cero, los bancos quedan descritos por una demanda agregada por recursos líquidos del banco central. Esta está representada por la siguiente ecuación⁸:

$$F(B + L^D) = \frac{i^E - i}{i^E - i^C} \quad (1)$$

donde L^D es la demanda agregada por recursos líquidos del banco central, B es el acervo (exógeno) de recursos líquidos al principio del día, i es la tasa de interés de referencia del mercado interbancario y $F(x) = Pr\{\text{requerimiento de encaje} + \text{otras obligaciones} \leq x\}$ es la función de distribución de la variable incierta (la variación de otras obligaciones). Esta demanda agregada se representa gráficamente como la línea discontinua con pendiente negativa en el Diagrama 1.

Nótese que, todo lo demás constante, la demanda agregada por recursos líquidos de la subasta depen-

Diagrama 1
Equilibrio del mercado interbancario de fondos prestables



Fuente: elaboración de los autores.

de negativamente de la tasa de interés de referencia interbancaria, y se desplaza hacia la derecha entre mayor sea i^E o i^C o entre menor sea $F(\cdot)$; es decir, esto ocurre entre mayor sea el valor esperado de las otras obligaciones. La demanda se hace perfectamente elástica cuando $i \rightarrow i^E$ (ya que el costo de oportunidad de terminar con defecto de reservas converge a cero) o cuando $i \rightarrow i^C$ (ya que el costo de oportunidad de terminar con exceso de reservas converge a cero).

El equilibrio del modelo se obtiene planteando una oferta de recursos líquidos por parte del banco central mediante algún esquema de provisión de liquidez, \bar{L} , que se representa con la línea vertical en el Diagrama 1⁹. De esta manera, la tasa de interés de referencia interbancaria de equilibrio i^* está dada por la ecuación (1) sustituyendo la condición de equilibrio $L^D = \bar{L}$. En el Diagrama 1 este equilibrio está representado por el punto A. En lo sucesivo, se supone que el equilibrio del modelo corresponde a una situación en la que el banco central resulta acreedor neto de todas las entidades financieras.

7 En la práctica, el mercado interbancario continúa abierto después de la subasta de expansión y del cierre de las ventanillas de expansión y contracción. Sin embargo, el escaso volumen de transacciones observado después de la subasta en condiciones normales permite simplificar el análisis suponiendo que el mercado está efectivamente cerrado después de la subasta.

8 Véase el apéndice para los detalles del proceso requerido para llegar a esta ecuación.

9 En la práctica la subasta de expansión hace las veces del esquema principal de provisión de liquidez (aunque existen, como se discutió, esquemas complementarios). La subasta corresponde específicamente a repos. En el contexto del modelo, en la medida en que las operaciones de préstamo interbancarias son libres de riesgo, la forma específica que adopte el objeto de subasta es irrelevante.

2. Mecanismos de operación de la política monetaria

En el contexto del modelo, el banco central establece exógenamente una tasa de interés de política, i^p , y escoge un mecanismo de operación (esto es, un conjunto $\{i^C, i^E, \bar{L}\}$) para garantizar que i^* se ubique lo más cerca posible de i^p . A continuación se plantea el funcionamiento del mecanismo de operación actual y los efectos de la migración a un mecanismo alternativo en el lenguaje del modelo.

2.1 El mecanismo de operación actual del Banco de la República: ventanillas y subasta

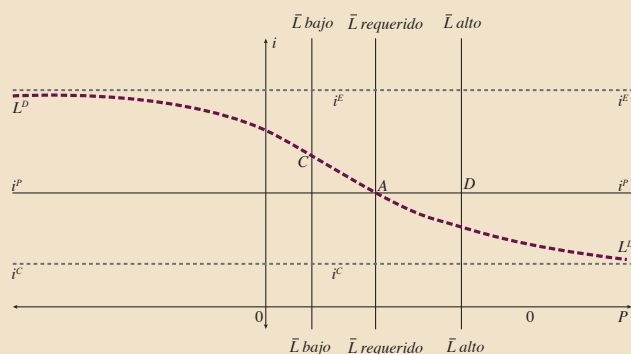
El mecanismo de operación de la política monetaria del Banco de la República combina las ventanillas ilimitadas de expansión y contracción y un esquema de provisión de liquidez mediante subastas de expansión¹⁰. En el lenguaje del modelo, el Banco de la República define una tasa de interés de política i^p correspondiente a la tasa de interés de apertura de las subastas de expansión y escoge conjuntamente $\{i^C, i^E, \bar{L}\}$ para lograr el objetivo de $i^* = i^p$. Para simplificar la escogencia de instrumentos, el Banco de la República ha establecido $i^C = i^p - 1\%$ y $i^E = i^p + 1\%$, de modo que el problema de política monetaria se limita a escoger i^p y \bar{L} . El cupo de la subasta, que en el contexto del modelo puede interpretarse como una cota máxima para \bar{L} , se calcula de modo que sea suficiente para satisfacer los requerimientos de las entidades financieras teniendo en cuenta las variaciones de la base monetaria ocasionadas por las operaciones del Banco de la República y el Gobierno (véanse detalles en Cardozo *et al.*, 2011).

Entonces, el mecanismo de operación del Banco de la República puede interpretarse como una versión del Diagrama 1. Dada i^p , el Banco de la República calcula los cupos de la subasta (máximo \bar{L}) para garantizar que, dada la demanda por recursos de la subasta a la tasa de interés de política, el equilibrio

garantice $i^* = i^p$. En el equilibrio del modelo, al final del día algunos bancos acudirán a las ventanillas de expansión y de contracción a solicitar préstamos para cubrir defectos o a depositar excesos de reservas. La cantidad de bancos que acuda a una u otra ventanilla depende principalmente de la varianza de la distribución de otras obligaciones, F , así como de la cantidad de liquidez inicial agregada, B (mayor liquidez inicial agregada implica que menos bancos terminarán acudiendo a la ventanilla de expansión). El objetivo $i^* = i^p$ se alcanza mediante un cálculo preciso de las necesidades de liquidez agregadas del sistema a la tasa de interés de política. En la práctica, este procedimiento se enfrenta al costo operacional de calcular los cupos de liquidez de la subasta necesarios a la tasa de política y de la necesaria aprobación de los cupos mensuales (y de cualquier revisión a los mismos) por parte del Comité de Intervención Monetaria y Cambiaria (CIMC) o del Comité Operativo de Intervención (COI).

El modelo permite explicar las razones por las cuales ocasionalmente se observan diferencias amplias entre la tasa de política y la variable operativa. El Banco de la República establece un cupo de la subasta. Si el cupo resulta ser demasiado amplio en relación con la demanda de recursos líquidos, en la medida en que la tasa mínima de la subasta continúa siendo i^p , ello continuaría garantizando $i^* = i^p$. En el Diagrama 2, el equilibrio con L alto sigue siendo el punto A , y el sistema no agotaría el cupo concedido en la subasta. Si, por el contrario, el cupo resulta ser relativamente estrecho (L bajo), es posible que la tasa interbancaria

Diagrama 2
Desviaciones de la tasa de interés de equilibrio de la tasa de política



Fuente: elaboración de los autores.

10 En ocasiones, el Banco de la República emplea otras facilidades de liquidez y subastas DRNCE con el fin de recoger excesos de liquidez en el mercado interbancario de fondos prestables.

de equilibrio se ubique por encima de la tasa de política. Este equilibrio se representa por el punto C . En consecuencia, el esquema exige un cálculo preciso de los mínimos requerimientos de liquidez del sistema en su conjunto (\bar{L} requerido en el Diagrama 2) a cada momento del tiempo que permita garantizar la estabilidad de la tasa de interés de referencia alrededor de la tasa de política.

Las diferencias ocasionales entre el IBR *overnight* y la tasa de interés de política, además de la necesidad de calcular los requerimientos de reserva del sistema y de reunir al CIMC o al COI para la aprobación y revisión de cupos de liquidez, motivan la consideración de un mecanismo de operación general alternativo que reemplazaría la subasta por una ventanilla ilimitada y que tal vez garantizaría una mayor estabilidad del IBR *overnight*. Los efectos de migrar a esta alternativa se discuten en la siguiente subsección.

3. Migración a un mecanismo de operación alternativo: ventanilla sin subasta

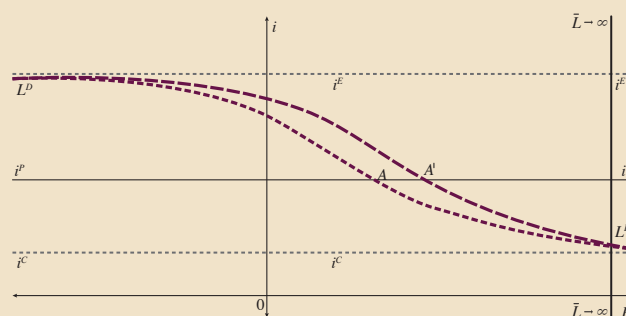
En este caso, el banco central escogería una tasa de interés de política en la forma de una tasa para esta nueva ventanilla de expansión. Un elemento crucial de este mecanismo es su *timing*: la nueva ventanilla funcionaría al mismo momento que la subasta que reemplaza, esto es, antes de la realización de la incertidumbre asociada con otras obligaciones¹¹. Ello implica que las ventanillas de expansión y contracción ilimitadas al final del día continuarían operando de la misma forma y, en principio, con las mismas tasas de interés ($i^C = i^P - 1\%$ y $i^E = i^P + 1\%$). En principio, el costo operativo de este mecanismo sería menor, al no requerir subastas ni aprobaciones del CIMC o del COI.

En el lenguaje del modelo, el mecanismo alternativo es equivalente al mecanismo actual presentado en el Diagrama 2, con la particularidad de que, al ser la nueva ventanilla ilimitada, $\bar{L} \rightarrow \infty$. En la práctica, una ventanilla ilimitada equivale a una subasta con cupo infinito cuyo precio de cierre, naturalmente, es su pre-

cio de apertura¹². Las implicaciones de este cambio se representan en el Diagrama 3. Nótese que en la medida en que la nueva ventanilla opera (como la subasta) antes de la realización de la incertidumbre, la demanda por recursos líquidos mantiene exactamente su misma posición (las tasas i^E , i^C , el acervo de liquidez inicial B y la función de distribución F se mantienen inalteradas). El primer efecto del nuevo mecanismo es que, en general, la meta intermedia $i^* = i^P$ se alcanza inmediatamente: el equilibrio continúa siendo el punto A . Adicionalmente, bajo este mecanismo la tasa de interés de equilibrio queda aislada de las fluctuaciones de la demanda por recursos líquidos. Por ejemplo, si la demanda se desplazase exógenamente a la derecha (como consecuencia, por ejemplo, de mayores obligaciones esperadas), el equilibrio sería el punto A' , donde $i^* = i^P$ y los bancos emplearían más liquidez de la nueva ventanilla de expansión.

En síntesis, la migración hacia un mecanismo de operación sin subastas de expansión y basado exclusivamente en ventanillas ilimitadas posiblemente permitiría obtener mayor precisión en el alcance del objetivo para la variable operativa.

Diagrama 3
Mecanismo alternativo



Fuente: elaboración de los autores.

3. Consideraciones adicionales sobre el mecanismo alternativo

Los efectos de la migración al mecanismo alternativo considerado anteriormente son extremadamente difi-

11 En la práctica, a las 13:00.

12 A sabiendas de que el cupo es infinito, ningún banco postularía una tasa de interés mayor a la tasa de apertura en esa subasta hipotética.

ciles de cuantificar. Sin embargo, la experiencia del Banco de la República en la administración, el monitoreo y el uso del mecanismo actual sugiere que el mecanismo alternativo que sustituye la subasta de expansión genere algunas consecuencias no deseables que es importante considerar.

3.1 La necesidad del cálculo de la liquidez en el mediano plazo

En el contexto del modelo, el endeudamiento con otros intermediarios financieros es un sustituto perfecto del endeudamiento con el banco central. En la práctica, existen elementos que tienen la consecuencia de hacer que los instrumentos de financiamiento no sean perfectamente sustituibles. Un elemento importante es la necesidad de garantías admisibles en las operaciones de la subasta de expansión, que se mantendría en el mecanismo alternativo con una ventanilla. El normal funcionamiento del mercado interbancario y del acceso de las entidades a recursos líquidos del banco central requiere que la relación entre el acervo de liquidez del mercado y el acervo de garantía admisible se mantenga estable durante el tiempo. Para garantizar que ello suceda, el banco central debe asegurarse de proyectar la liquidez del mercado y el acervo de garantías con el fin de tomar los correctivos necesarios de manera anticipada. En otras palabras, las fricciones que rompen con la perfecta sustituibilidad de los instrumentos requieren que el Banco proyecte, con un horizonte de mediano plazo, las necesidades de liquidez del sistema aún con una ventanilla ilimitada.

En consecuencia, si bien el mecanismo alternativo eliminaría la necesidad de convocar un COI con el fin de corregir el cupo de la subasta en el muy corto plazo, la existencia de estas fricciones y la sustituibilidad imperfecta de las alternativas de financiamiento a las que potencialmente acceden las entidades en el mercado interbancario de fondos prestables hacen que se mantenga la necesidad de calcular las proyecciones de liquidez agregada con el objetivo de permitir a las entidades un acceso despejado a las diferentes alternativas de financiamiento.

3.2 El mecanismo alternativo, el monitoreo y las señales de alerta temprana

El modelo no predice la intensidad del mercado interbancario privado de fondos prestables. Específicamente, el equilibrio del modelo solamente reconoce que la posición neta del sistema en su conjunto debe ser cero en equilibrio. Sin embargo, a partir del modelo es posible considerar algunos efectos que tendría el mecanismo alternativo sobre los volúmenes y los precios en el mercado interbancario privado. En primer lugar, el modelo predice (por un argumento de arbitraje) que todas las transacciones del mercado interbancario privado se llevarán a cabo en equilibrio a la tasa i^p . En este equilibrio se garantiza que los volúmenes prestados en el mercado interbancario privado se mantienen inalterados.

Si bien el efecto sobre los volúmenes sería nulo, el mecanismo alternativo sí podría ocasionar cambios en la dispersión de las tasas de interés de las transacciones del mercado interbancario privado. Específicamente, la tasa de interés de política bajo un mecanismo de ventanilla constituye una cota máxima para las tasas de interés de las transacciones privadas (ningún banco estaría dispuesto a pedir prestado a una tasa superior a aquella que obtendría con certeza en la ventanilla). Al tiempo, si bien entidades con exceso de liquidez estarían dispuestas a ofrecer en equilibrio tasas de interés inferiores a la tasa de política, un argumento de arbitraje llevaría a la conclusión de que las tasas de interés de las transacciones entre bancos con exceso de liquidez y bancos con defecto de liquidez estarían relativamente más cerca de la tasa de política que bajo el mecanismo actual. En consecuencia, el mecanismo alternativo comprimiría el universo potencial de tasas de interés de las transacciones del mercado interbancario privado.

Si bien la compresión del universo de tasas no tendría ningún efecto sobre la operatividad de la política monetaria (ni sobre el logro del objetivo para la variable operativa), la dispersión de tasas de interés en el mercado interbancario privado de fondos prestables es deseable por al menos dos razones.

Primero, una amplia dispersión genera el incentivo a que las entidades busquen sobresalir con el fin

de conseguir mejores condiciones de financiamiento, manteniendo buenas prácticas de evaluación y gestión de riesgo y contribuyendo al objetivo del Banco de la República de promover la estabilidad financiera. Si bajo un mecanismo de ventanilla la tasa de política constituye una cota máxima para el costo del financiamiento y el arbitraje reduce el universo de tasas de interés, es claro que el incentivo a sobresalir es reducido, al tiempo que la penalización por señales de alto riesgo sería limitada.

Segundo, la dispersión es crucial para permitir que los precios (tasas de interés) reflejen señales e información que son vitales para promover la estabilidad financiera (Iori *et al.*, 2012). En el caso del mercado interbancario, por ejemplo, al no existir un colateral que mitigue el riesgo de crédito, los participantes tienen fuertes incentivos para monitorear a sus pares y tienden a mantener relaciones bancarias estables con el fin de obtener acceso adecuado y oportuno al mercado cuando enfrenten choques de liquidez (Rochet y Tirole, 1996; Carlin *et al.*, 2007).

En el caso del mercado colateralizado, las relaciones bancarias y el monitoreo puede ser menos importantes (dado que el colateral mitiga el riesgo de crédito); sin embargo, se ha observado que los que tienen mayores necesidades de liquidez están dispuestos a pagar un mayor precio por los fondos, lo cual puede brindar señales sobre su riesgo de liquidez (King, 2008). La evidencia muestra que los bancos riesgosos son castigados con mayores precios por su liquidez y, además, tienden a ser racionados en el acceso a los fondos interbancarios (Furfine, 2001; Ashcraft y Bleakley, 2006). Sin embargo, los grandes participantes pueden beneficiarse del *too big to fail* obteniendo fondos a menores precios pese a mantener riesgo de crédito similar a sus pares de menor tamaño (Angelini *et al.*, 2011).

Estos estudios sugieren que la *información privada* que tienen las entidades financieras sobre sus pares les permite evaluar su exposición al riesgo de contraparte, lo que determina su decisión de prestar o no sus excedentes de liquidez, o de prestarlos a un mayor precio. La masiva intervención de los bancos centrales en el mercado monetario durante la crisis financiera internacional de 2008 puso en evidencia que

su actuación es necesaria para restaurar la liquidez y evitar contagio, pero que esta debe ser temporal con el fin de no eliminar los incentivos de monitoreo entre las entidades (Brauinign y Fecht, 2017).

En el caso colombiano se ha observado que ante choques de liquidez aquellas entidades que presentan mayor riesgo de contraparte obtienen liquidez a mayores precios, y que aquellas con mayores niveles de capital y liquidez tienden a pagar menores precios por su fondeo interbancario (Sarmiento, 2016). Desde el enfoque de monitoreo de pares, el Banco de la República ha diseñado un sistema de señales de alerta que permite identificar aquellas entidades que consistentemente pagan mayores precios por su fondeo en el mercado monetario.

3.3 El mecanismo alternativo y la estabilidad financiera

Por otra parte, el mecanismo alternativo podría generar el incentivo ocasional a apalancarse excesivamente en el Banco de la República con el fin de explotar oportunidades de inversión en otros mercados financieros, con posibles consecuencias sobre la estabilidad del sistema financiero. Supóngase que oportunidades de inversión atractivas en activos alternativos emergen. Naturalmente, las entidades tienen el incentivo a buscar financiamiento para perseguir aquellas oportunidades. En el lenguaje del modelo, ello ocasionaría un desplazamiento hacia la derecha de la demanda por recursos líquidos, todo lo demás constante. Si las entidades incrementan su demanda por depósitos, el desplazamiento hacia la derecha de L^D sería compensado por un incremento del cupo de la subasta. En cualquier caso, la mayor demanda por depósitos tendría el efecto potencial de incrementar el costo del financiamiento. Si las entidades desean emplear financiamiento del Banco de la República para perseguir otras oportunidades de inversión, la experiencia sugiere que el mecanismo actual permite al Banco de la República monitorear el uso de los recursos y utilizar su influencia sobre el mercado junto con el manifiesto interés de las entidades por el monto del cupo de la subasta para impedir el apa-

lancamiento excesivo. En el lenguaje del modelo, si el cupo se mantiene constante, el conjunto de entidades del sistema enfrentaría un costo adicional de perseguir esta estrategia equivalente al incremento en el precio de equilibrio de los recursos líquidos¹³. En la práctica, el interés manifiesto de las entidades por el cupo de la subasta revela su percepción de que el cupo no será necesariamente suficiente para todas las circunstancias. Dentro del esquema alternativo, la tasa de interés de equilibrio no respondería a choques de demanda como el considerado aquí, de modo que el precio deja de reflejar las condiciones de escasez de liquidez en ausencia de intervención monetaria. En este contexto, el costo de aquellas estrategias es virtualmente cero, ya que la percepción de que el cupo pueda no ser suficiente desaparece por construcción.

Lo anterior sugiere que la precisión absoluta en el logro de la meta intermedia no necesariamente es deseable, en especial en ocasiones en las que el sistema en su conjunto busca explotar oportunidades de inversión que pudiesen comprometer la estabilidad financiera. En tal caso, es deseable que el precio de equilibrio de los recursos líquidos refleje parcialmente, como en otros mercados, la escasez del bien subyacente.

4. Conclusiones

El análisis planteado sugiere que el mecanismo actual, además de ser efectivo en el alcance del objetivo para la variable operativa, permite al Banco de la República y a los mercados evaluar y monitorear el grado de estabilidad de los intermediarios financieros y mitiga los incentivos de las entidades para apalancarse excesivamente con la autoridad monetaria y

comprometer posiblemente la estabilidad financiera. Si bien existen mecanismos alternativos que ofrecen mayor precisión en el logro del objetivo para la tasa de interés de referencia interbancaria de equilibrio, es importante tener en cuenta los potenciales efectos negativos adicionales de aquellos sobre la capacidad de monitoreo, los incentivos y la promoción de estabilidad financiera. Por tales razones, la escogencia del actual mecanismo de operación basado en una subasta de expansión en sus condiciones vigentes es aconsejable. **RE**

Referencias

- Angelini, P.; Nobili, A.; Picillo, M. C. (2011). "The Interbank Market after August 2007: What Has Changed and Why?", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 43, núm. 5, pp. 923-958.
- Ashcraft, A.; Bleakley, H. (2006). "On the Market Discipline of Information Ally Opaque Firms: Evidence from Bank Borrowers in the Federal Funds Market", *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, núm. 257.
- Bank of England (2015). *The Bank of England's Sterling Monetary Framework*.
- Braüning, F.; Fecht, F. (2017). "Relationship Lending in the Interbank Market and the Price of Liquidity", *Review of Finance*, vol. 21, núm. 1, pp. 33-75.
- Cardozo, P.; Huertas, C.; Parra, J.; Patiño, L. (2011). "Mercado interbancario colombiano y manejo de la liquidez del Banco de la República", *Borradores de Economía*, núm. 673, Banco de la República.
- Carlin, B.; Lobo, M.; Viswanathan, S. (2007). "Episodic Liquidity Crises: The Effect of Predatory and Cooperative Trading", *Journal of Finance*, vol. 62, pp. 2235-2274.
- Furine, C. (2001). "Banks Monitoring Banks: Evidence from the Overnight Federal Funds Market", *Journal of Business*, núm. 74, vol. 1, pp. 33-58.
- González, C.; Silva, L.; Vargas, C.; Velasco, A. (2013). "Uncertainty in the Money Supply Mechanism and Interbank Markets in Colombia", *Borradores de Economía*, núm. 790.

13 Existen dos límites naturales al incremento de este costo bajo el mecanismo actual: primeramente, la existencia de una ventanilla de expansión; segundo, la necesidad de emplear garantías elegibles en las operaciones con el banco central. Si la restricción de suficientes garantías está activa, el mecanismo alternativo no tendría ningún efecto sobre la capacidad de las entidades de apalancarse excesivamente con el Banco de la República. El argumento presentado arriba aplica en el caso en el que la restricción de suficiente colateral no está activa. En este lenguaje, la restricción relevante (el cupo de la subasta) desaparece con el mecanismo alternativo.

- lori, G.; Kapar, B.; Olmo, J. (2012). "The Cross-Section of Interbank Rates: A Nonparametric Empirical Investigation", report núm. 12/03, City University, London.
- Rochet, J. C.; Tirole, J., (1996) "Interbank Lending and Systemic Risk", *Journal of Money, Credit, Banking*, vol. 28, pp. 733-762.
- Sarmiento, M. (2016). "Market Discipline and Liquidity Risk in Interbank Funds Markets" (mimeo), Banco de la República.
- Sarmiento, M.; Cely, J.; León, C. (2017). "An Early-Warning Indicator System to Monitor the Unsecured Interbank Funds Market", *Research in International Business and Finance*, núm. 40, pp. 114-128.
- Walsh, C. (2003). *Monetary Theory and Policy*, segunda edición, The MIT Press.
- Whitesell, W. (2006). "Interest Rate Corridors and Reserves", *Journal of Monetary Economics*, vol. 53, núm. 6, pp. 1177-1195.

Apéndice: un modelo simple del mercado interbancario

Existe un continuo de bancos en el intervalo $[0,1]$, indexados por la letra j que operan durante un único período. Estos bancos mantienen reservas líquidas en la forma de depósitos en el banco central únicamente. Estas reservas son usadas por los bancos para cumplir con los requerimientos de encaje establecidos por la autoridad monetaria y con otras obligaciones con otros bancos al final del período. Estos requerimientos de encaje y otras obligaciones constituyen una fuente de incertidumbre para los bancos, los cuales deben decidir cuánto prestar (o pedir prestado) en un mercado interbancario de fondos prestables *antes* de la realización de aquella incertidumbre. La incertidumbre se realiza *después* del cierre del mercado interbancario. La tasa de interés del mercado interbancario se denota mediante la letra i . El banco central participa potencialmente en este mercado mediante algún mecanismo de provisión de liquidez¹⁴.

En adelante, $B(j)$ denota las reservas del banco al principio del período (exógenas); $I(j)$ denota el monto que el banco j requiere como préstamos de otros bancos en el mercado; $P(j)$ denota el monto que el banco j requiere como recursos líquidos del Banco Central y $T(j)$ denota la (incierto) suma de requerimientos de encaje y otras obligaciones del banco j . Con esta notación, la reserva del banco j en la forma de depósitos en el Banco Central cuando la incertidumbre se ha realizado está dada por:

$$R(j) = B(j) + I(j) + P(j) - T(j)$$

El Banco Central ofrece ventanillas ilimitadas a los bancos una vez se ha realizado la incertidumbre asociada a los requerimientos de encaje y otras obligaciones. Específicamente, si después de la realización de la incertidumbre un banco mantiene un exceso de reservas ($R(j) > 0$), puede depositar el exceso en el Banco Central, sin importar el monto, a la tasa de interés de la ventanilla de contracción, i^C . Si, por el contrario un banco termina con un defecto de reservas ($R(j) < 0$), puede pedir prestado el defecto al Banco Central, sin importar el monto, a la tasa de interés de la ventanilla de expansión, i^E . Al final del período, entonces, la liquidez del banco j está dada por:

$$B'(j) = \begin{cases} R(j)(1+i^C) - [I(j)+P(j)](1+i) & \text{si } R(j) > 0 \\ R(j)(1+i^E)[I(j)+P(j)](1+i) & \text{si } R(j) < 0 \end{cases}$$

14 Se supone que los préstamos en el mercado interbancario son libres de riesgo, de manera que la única diferencia entre los préstamos de los bancos y los préstamos del banco central (mediante su mecanismo de provisión de liquidez) es que estos últimos están potencialmente limitados en la forma de una subasta de recursos líquidos. Ignorando lo anterior, ambas fuentes deberían ofrecer la misma tasa de interés, i .

Sustituyendo la definición de $R(j)$, es posible reescribir la expresión anterior como:

$$B'(j) = \begin{cases} [B(j) - T(j)](1 + i^c) - [I(j) + P(j)](i - i^c) & \text{si } B(j) + I(j) + P(j) > T(j) \\ [B(j) - T(j)](1 + i^E) - [I(j) + P(j)](i^E - i) & \text{si } B(j) + I(j) + P(j) < T(j) \end{cases}$$

En adelante, se asume que la variable incierta $T(j)$ tiene una función de distribución F que es independiente y común a todos los bancos. En este contexto, el problema de optimización del banco j está dado por:

$$\max_{I(j), P(j)} E[B'(j)]$$

que puede reescribirse empleando la función de distribución y la definición de liquidez al final del día como:

$$\max_{I(j), P(j)} \int_{B(j)+I(j)+P(j)}^{B(j)+I(j)+P(j)} \{ [B(j) - T(j)](1 + i^c) - [I(j) + P(j)](i - i^c) \} dFT(j) + \int_{-\infty}^{\infty} \{ [B(j) - T(j)](1 + i^E) - [I(j) + P(j)](i^E - i) \} dFT(j)$$

Este problema de optimización tiene dos condiciones de primer orden exactamente iguales dada la equivalencia entre los préstamos de otros bancos y aquellos del banco central. Esta condición de optimalidad es:

$$(i - i^c)F(B(j) + I(j) + P(j)) = (i^E - i)[1 - F(B(j) + I(j) + P(j))]$$

La intuición detrás de esta expresión es sencilla. En el punto de elección óptima, el costo marginal de pedir prestado una unidad monetaria en el mercado interbancario debe ser igual a su beneficio marginal. El costo marginal, en el lado izquierdo de la ecuación, corresponde al costo de oportunidad de terminar con exceso de reservas, lo cual tiene probabilidad $F(B(j) + I(j) + P(j))$. El beneficio marginal, en el lado derecho, corresponde al ahorro que se obtiene al reducir la probabilidad de terminar con defecto de reservas, lo cual tiene probabilidad $1 - F(B(j) + I(j) + P(j))$. Esta ecuación puede reescribirse como:

$$F(B(j) + I(j) + P(j)) = \frac{i^E - i}{i^E - i^c} \quad (A1)$$

Para obtener la demanda agregada del sistema, es importante notar que, como el lado derecho de la ecuación anterior es común a todos los bancos (así como la función de distribución F), todos los bancos escogerán óptimamente el mismo nivel de $B(j) + I(j) + P(j)$. Ello implica que bancos con alta (baja) liquidez inicial tenderán a prestar (pedir prestado) en el mercado interbancario. Si todos los bancos escogen el mismo nivel de $B(j) + I(j) + P(j)$, entonces todos escogerán el promedio agregado de la misma suma:

$$\int_0^1 [B(j) + I(j) + P(j)] dj$$

Finalmente, denotando $\int_0^1 B(j) dj \equiv B$, $\int_0^1 P(j) dj \equiv L^D$ y reconociendo que en equilibrio $\int_0^1 I(j) dj = 0$, la ecuación (A1) se convierte en la ecuación (1) de la sección 1.